

マイクロフィンガー ジョイントの開発

研究の森から

低コスト、低環境負荷な木材のたて継ぎ方法

木と木をつなぐフィンガージョイント
フィンガージョイントとは、木材と木材を長さ方向（繊維方向）に接着剤を使つてつなぎ合わせる技術です。短い木材を長くしたり、木材に含まれる大きな節などの欠点を除去して強度を安定させたりするために使用します。

木材を長さ方向につなぐとき、単に切った面を接着しても強度は全くありません。そこで、十分な強度が出るように櫛状に木材を加工して接着接合します。これをフィンガージョイントと呼びます【写真1】。建築物に使用できる強度があるため、構造用集成材やクロス・ラミネイティッド・ティンバー（Cross Laminated Timber C L T）を構成する板材（ラミナ）に使用されています。

長さの短いフィンガージョイント

マイクロフィンガージョイントは、フィンガーの長さが約6mmのフィンガージョイントです【写真1】。現在、構造用集成材やC L Tのラミナに使用されているフィンガージョイントの長さはほとんどが12〜25mmの範囲に含まれます。フィンガーの長さが短くなると、切りくずが少なくなり、使う木材が減り、切りくずの産廃処理にかかる費用も減少するなどの効果があり、フィンガージョイントのコスト削減につながります。また、加工時に工具が受ける抵抗が減るため、加工時の電力が抑えられ、電力コストや二酸化炭素排出量の削減も期待できます。そこで、私たちは長さの短



写真1 フィンガージョイント

上：長さ17mmのフィンガージョイント、

下：マイクロフィンガージョイント（フィンガーの長さ6mm）



写真2 曲げ試験の様子 左の写像是、破壊の様子。フィンガージョイントでの破壊（木材の右側）と節での破壊（木材の左側）が生じたことがわかる。右の写像是、試験時の様子。上部の2か所から加力して強度を測定する。フィンガージョイント部を加力点間の中央に配置して実験を行った。

研究者の横顔

Q1. なぜ研究者に？

子どもの頃からとにかく理科が大好きで、理科の教科書や副読本に載っている実験を自宅で片っ端からやっていました。小学校卒業時のサイン帳に書いた将来の夢は学者でしたので、このころから何かを研究するような職業につきたかったのだと思います。

Q2. 影響を受けた人など

大学の指導教官です。緻密な研究を得意としながら柔軟な発想も持っていました。当時の指導教官に近い年齢に私もなりましたが、まったくありません。

Q3. 研究の魅力とは？

やはり実験です。自分が考えていることを証明するために実験装置を自分で考案し組み立てることも研究のひとつですが、自分の作った装置で欲しかったデータが取れた時は最高の気分です。組み立てている途中の作業も楽しいです。

Q4. 若い人へ

勉強も大切ですが、趣味も十分に楽しんでください。私は子どものころから自動車や鉄道が大好きでした。乗り物や機械が好きだったことが、いまの木工機械を使った研究に役に立っていると感じています。

(藤本)

図1 スギフィンガージョイント材の曲げ強さ(平均値)

曲げヤング係数(変形しにくさ)が異なる2種類のスギ材(Egm05、Egm08)それぞれについて、フィンガーの長さが6.3ミリのフィンガージョイント材(MFJ-6)と17.0ミリのフィンガージョイント材(LFJ-17)を比較したところ、同等の曲げ強さを有することがわかった。



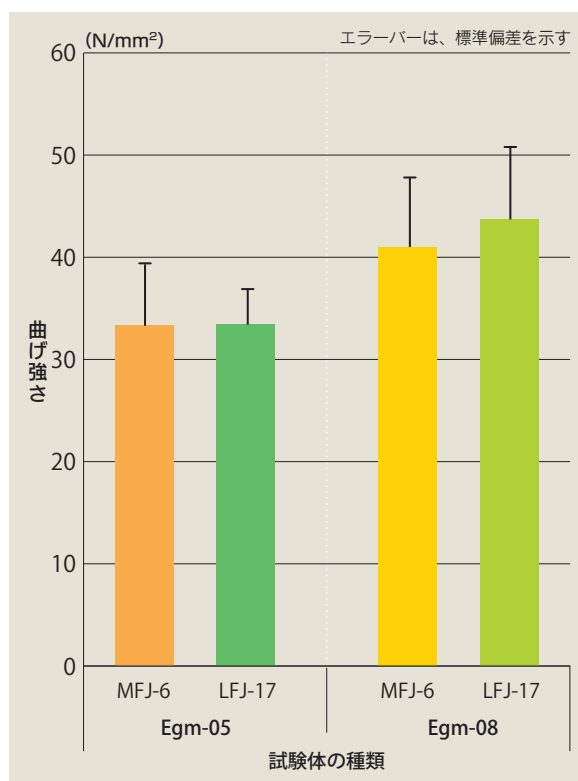
写真3 マイクロフィンガージョイント用工具
(写真提供:兼房株式会社)

藤本 清彦 Fujimoto Kiyohiko

木材加工・特性研究領域

平松 靖 Hiramatsu Yasushi

複合材料研究領域



MFJ-6:フィンガーの長さ6.3mm
LFJ-17:フィンガーの長さ17.0mm
Egm05:曲げヤング係数 5.0~6.0kN/mm²
Egm08:曲げヤング係数 8.0~9.0kN/mm²

*曲げヤング係数の測定には連続式グレーディングマシンを使用。
出典:日本建築学会大会学術後援梗概集(近畿)構造III、333-334(2014)をもとに作成。

いマイクロフィンガージョイントの開発に取り組みました。

十分な強さを発揮

マイクロフィンガージョイントの開発のポイント、小さいフィンガーの高精度な加工とジョイントの強度です。フィンガー

を加工するために、共同研究を実施した企業と開発、試作した工具を使用しました。強度については、フィンガーの長さが短い条件で曲げ強度試験を実施しました(写真2)。

一般的に、フィンガーの長さが長いほど強度が高くなると言われていましたが、いくつかの長さで試験した結果、6mm程度の

長さがあれば、現在よく用いられている長さ17mmのフィンガージョイントと同程度、つまり、十分に建築物に使用できる強度があることがわかりました(図1)。

かつて、構造用集成材に使うことのできるフィンガージョイントの長さは12mm以上と規定されていましたが、研究成果を反映して日本農林規格が改正され、現在では長さ6mmのフィンガージョイント(マイクロフィンガージョイント)を建築物に使用できるようになっています。また、マイクロフィンガージョイント用工具は共同研究を実施した企業により商品化、販売されています(写真3)。

今後の展開

マイクロフィンガージョイントの普及を図るために、加工の最適化などに、さらなるコストの削減と工場での安定生産を目指したいと考えています。